Thèse pour le Doctorat en Médecine

330

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

La Cardiographie systématique en décubitus latéral gauche

(MÉTHODE DE PACHON)

TRAVAIL DU LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE
DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ANGERS

PAR

ÉMILE PASQUIER

de la Faculté de Médecine de Paris
Né au Puy-Notre-Dame (Maine-et-Loire) le 26 décembre 1884

Président : M. le Professeur Charles RICHET

Professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

ANGERS
G. GRASSIN, IMPRIMEUR-ÉDITEUR
40, Rue du Cornet et rue Saint-Laud

1911

Faculté de Médecine de Paris

Doyen	M. LANDOUZY.
Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie générale	GAUTIER.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et thérapeutique générales	ACHARD.
Pathologie médicale	WIDAL. V...
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique	Pierre MARIE.
Histologie	PRENANT.
Opérations et appareils	HARTMANN
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	MARFAN.
Hygiène	CHANTEMESSE.
Médecine légale	THOINOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	CHAUFFARD.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	HAYEM. GILBERT. DEBOVE. LANDOUZY.
Maladies des enfants	HUTINEL.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	DEJERINE.
Clinique chirurgicale	Pierre DELBET. QUENU. RECLUS. SEGOND
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	ALBARRAN.
Clinique d'accouchements	BAR. PINARD. RIBEMONT-DESSAIGNES.
Clinique gynécologique	POZZI.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	ALBERT-ROBIN.

Agrégés en exercice :

MM.	MM.	MM.
BALTHAZARD.	GUENIOT.	NOBECOURT.
BERNARD.	GUILLAIN.	OKINCZYC.
BRANCA.	JEANNIN.	OMBREDANNE.
BRINDEAU.	JOUSSET A.	PROUST.
BROCA A.	LABBE M.	RATHERY.
BRUMPT.	LANGLOIS.	RETTERER.
CAMUS.	LAIGNEL-LAVASTINE.	RICHAUD.
CARNOT.	LECENE.	ROUSSY.
CASTAIGNE.	LENORMANT.	ROUVIERE.
CHEVASSU.	LEQUEUX.	SCHWARTZ.
CLAUDE.	LŒPER.	SICARD.
COUVELAIRE.	MACAIGNE.	TERRIEN.
DESGREZ.	MAILLARD.	TIFFENEAU.
DUVAL P.	MORESTIN.	ZIMMERN.
GOUGEROT.	MULON.	
GREGOIRE.	NICLOUX	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS PARENTS

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MON PÈRE

Bien faible témoignage de ma très grande reconnaissance et de ma filiale affection.

A MON FRÈRE

A MES PARENTS, A MES AMIS

A MES MAITRES
DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ANGERS

A MES MAITRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

A MON COUSIN ET MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR TURLAIS

Chargé de cours à l'École de Médecine d'Angers
Médecin de l'Hôtel-Dieu

Il fut non seulement pour moi un maître dévoué mais encore un ami véritable en qui j'ai pu entièrement me confier. Il me témoigna toujours la plus grande bienveillance et me guida sans ménagement à chaque pas de mes études médicales par ses sages conseils et ses encouragements. Je ne saurais trop l'assurer ici de ma sincère affection.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CH. RICHET

Professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'honneur

Au moment où nous allons terminer nos études médicales, nous ne pouvons dire adieu à nos belles années d'étudiant sans revoir dans la même affection tous les maîtres qui ont été bons pour nous et qui par leur science et leur dévouement nous ont aidé à surmonter les nombreuses difficultés de l'art médical.

Nous adressons d'abord nos respectueux hommages à M. le Dr Legludic, directeur honoraire.

M. le Professeur Jagot, directeur de l'École de Médecine d'Angers, fut toujours pour nous d'une grande bienveillance. Le hasard des circonstances ne nous a pas permis d'être son élève direct, mais les portes de son service à l'Hôpital nous ont toujours été grandement ouvertes et nous aimions à aller entendre son clair enseignement clinique, agrémenté d'anecdoctes qui fixaient mieux dans notre esprit l'histoire de la maladie. C'est un maître que nous avons aimé et à qui nous gardons toute notre affection.

C'est aux côtés de M. le Professeur Monprofit que nous avons fait les premiers pas à l'Hôpital. C'est lui qui nous a appris à examiner un malade et qui nous a donné les premières notions de la chirurgie. C'est un honneur pour nous d'avoir été l'élève de ce chirurgien de valeur ; qu'il veuille bien accepter ici toute notre reconnaissance et notre profond attachement.

Nous assurons tout particulièrement à M. le Docteur Thibault un hommage de profonde admiration. Nous avons passé dans son service six mois, trop courts à notre avis. C'est grâce à ses savantes leçons que nous devons nos quelques connaissances en clinique médicale ; nous ne l'oublierons jamais.

Nous devons à M. le Docteur Boquel, professeur de clinique obstétricale un souvenir profond pour la bienveillance qu'il n'a jamais cessé de nous témoigner. Nous avons été son externe à la Maternité d'Angers et il nous a initié à l'art des accouchements d'une si haute importance pour le médecin praticien. Nous l'en remercions bien vivement.

Notre reconnaissance est également acquise à MM. Charier, Brin, Maugourd, Motais, Mâreau, aux services desquels nous avons été successivement attaché.

Nos remerciements vont enfin à tous les maîtres dont nous avons eu l'honneur d'être l'élève : MM. Allanic, Sarrazin, Tabuteau, Thésée, au P. C. N. ; Cocard, Denécheau, Gaugain, Launay, Ch. Martin, Papin, Roguet, Royer, Tesson, à l'École et à l'Hôpital.

Notre cousin, M. le Docteur Turlais, nous a inspiré le sujet de cette thèse ; il n'a ménagé ni son temps, ni ses conseils pour nous être agréable. Nous l'assurons de notre bien sincère gratitude et de toute notre affection.

Nous avons eu l'honneur d'être présenté à M. le Professeur agrégé Pachon, dont les travaux nous ont si grandement aidé à édifier ce travail. Il nous a accueilli avec une rare bienveillance. Qu'il veuille bien agréer nos remerciements bien sincères.

Monsieur le Professeur Richet nous fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse. Nous l'assurons de toute notre gratitude pour cette haute marque de confiance.

AVANT-PROPOS

Parallèlement au développement toujours croissant des recherches humorales qui attirent si justement la faveur médicale, notre époque assiste actuellement à un essor fécond des études de mécanique cardio-vasculaire. Sous l'impulsion déterminante de travaux physiologiques contemporains, la clinique s'est récemment enrichie de méthodes d'exploration fonctionnelle du cœur et des vaisseaux particulièrement importantes en raison de leur utilité médicale immédiate et journalière.

Notre ambition personnelle est modeste.

Dans ses brillantes leçons au Laboratoire de physiologie d'Angers, notre maître, M. le Dr Turlais, nous a exposé avec clarté la mécanique cardiaque et nous avons été frappé de la précision des figures quasi-géométriques exprimant la marche du sang dans l'appareil circulatoire. Nous nous sommes intéressé spécialement à la cardiographie extra-cardiaque, parce que nous avons trouvé là un

terrain bien défriché, une route bien ouverte ; le cardiogramme n'est pas seulement un mot heureux rendant compte d'un phénomène complexe ; c'est une entité objective qui a ses caractéristiques comme un cristal a son sytème. Il est vrai que la cardiographie avant M. Pachon n'a rien donné chez l'homme d'utile ; après lui, qui l'a étalonnée, elle est susceptible d'apporter à la clinique des renseignements intéressants. Prenant pour base cet étalon nécessaire à la recherche, nous l'avons comparé à d'autres cardiogrammes recueillis chez des malades. Nous avons spécialement étudié le cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la sclérose cardiaque et la cyanose congénitale. Ce sont les résultats graphiques de notre étude que nous apportons aujourd'hui.

Si leur valeur diagnostique proprement dite ne saurait résulter que des études nombreuses qui doivent s'accumuler pour dire leur constance et leur importance, ils montreront au moins qu'ils peuvent renseigner sur la contraction musculaire cardiaque et sur les modalités évolutives de la révolution du cœur chez l'homme.

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre Premier

Pourquoi la cardiographie clinique n'a donné aucun résultat pratique avant les recherches de Pachon.

Jusque dans ces dernières années, l'exploration cardiographique chez l'homme n'avait pas reçu en médecine l'extension sur laquelle avaient compté ses illustres initiateurs Chauveau et Marey. Les raisons de ce fait peuvent être aujourd'hui facilement données. En effet, il y a un élément tout indiqué, susceptible d'arrêter dans son essor toute méthode d'exploration physiologique. C'est la diversité des résultats obtenus dans des cas en apparence identiques. « Pour qu'une méthode d'exploration puisse s'imposer, il est évident qu'elle doit comporter à sa base un schème fonctionnel, un type fixe de l'état normal, qui puisse constituer l'étalon physiologique auquel pourront être rapportés les

multiples résultats obtenus dans des conditions de fonctionnement physiologique et pathologique. » (Pachon).

Or, c'était bien là que la méthode cardiographique jusqu'à ces derniers temps s'était montrée insuffisante. Que l'on ouvre les traités de physiologie de cette époque et l'on y trouvera des types très divers de la pulsation cardiaque enregistrée chez l'homme par la méthode graphique. C'est ainsi que Marey dans son livre magistral sur la circulation écrivait : « Rien n'est plus varié que les formes de la pulsation du cœur à l'état physiologique », et il donne comme preuves huit cardiogrammes recueillis sur le même individu avec le même explorateur et la même vitesse de translation du papier, tous différents les uns des autres. La même variabilité se retrouve dans les cardiogrammes de Potain, qui parle « des variations extrêmes que la forme des tracés cardiographiques est susceptible de prendre et du peu de rapport qui semble y avoir entre cette forme et les phases successives de la révolution cardiaque ».

Comment interpréter de tels tracés et attribuer tel ou tel accident à une cause déterminée ? On conçoit aisément les discordes qui suivirent et comment les plus grands noms purent soutenir scientifiquement des avis absolument différents.

Il arrivait cependant que dans l'exploration cardiographique courante chez l'homme on obtenait

parfois un type de cardiogramme assez semblable au tracé classique de Chauveau et de Marey, c'est-à-dire à celui que ces deux auteurs ont obtenu par la cardiographie intra-cardiaque, avec des accidents déterminés, se reproduisant avec une régularité parfaite et en rapport avec chacune des phases de la révolution cardiaque. Marey et François-Frank ont obtenu, dans des cas d'ectopie cardiaque, des tracés de tout point comparables aux tracés intracardiaques. Les graphiques de Edgren, de Hürthle reproduisent en particulier les tracés types de pression intra-ventriculaire. On en retrouve aussi de tels en divers endroits du livre de Marey sur la circulation du sang. L. Fredericq et Hürthle ont montré, de leur côté, comment le cardiogramme extra-cardiaque pouvait être superposable au cardiogramme intra-cardiaque. Dans ces cas-là, il apparaît donc que la cardiographie donne bien les résultats qu'il semblait légitime d'espérer. Et, s'il en était toujours ainsi, point ne se serait imposée une nouvelle recherche pour obtenir un cardiogramme typique.

Mais ces résultats sont l'exception dans la pratique courante et les aveux de Potain et de Marey cités plus haut en sont les plus beaux exemples.

Quelles étaient donc les causes qui produisaient la variété des cardiogrammes à l'état physiologique dans des conditions en apparence semblables ? Les premiers auteurs qui se sont occupés de cardio-

graphie (et Marey en premier lieu) ont attiré l'attention sur deux éléments qui influent considérablement sur la forme du tracé cardiographique. Ce sont : d'une part, *le point d'application* du cardiographe et, d'autre part, *le degré de pression* du bouton de l'appareil sur le thorax. L'influence du point d'application a été bien mise en évidence par Marey, qui a montré que, suivant le niveau où était appliqué le cardiographe dans la zone précordiale, non seulement on pouvait avoir des tracés positifs différents, mais encore des tracés négatifs. En effet, dit-il, « si l'entonnoir de Buisson, au lieu d'être appliqué au niveau du point de contact des ventricules avec les parois de la poitrine (point unique où se produit la pulsation positive) est placé sur un endroit où ce contact n'ait pas lieu, chaque systole s'accompagnera d'une dépression des espaces intercostaux et d'une raréfaction de l'air de l'entonnoir, d'où résultera un abaissement du levier cardiographique. »

L'influence du degré de pression du bouton du cardiographe contre le thorax a été particulièrement mise en relief par Roy et Adami, qui ont vu dans cet élément le facteur viciant toute la méthode à son point de départ; mais, étant donné un cardiographe, il serait fort possible de connaître et de régler l'effort de résistance représenté par la compression de son ressort intérieur et cette cause de contradictions contre laquelle s'élèvent si fort Roy et Adami serait combattue sans difficulté.

A la vérité ces deux causes incriminées jusqu'alors étaient d'influence secondaire par rapport à l'influence tout à fait prépondérante d'un troisième facteur, la *position de l'individu* en expérience, qu'ont justement mise en évidence, en lui donnant toute sa haute signification pratique, les travaux de Pachon. Chez l'homme c'est un facteur essentiellement déterminant et il est vraiment remarquable, comme le fait observer Pachon, que son influence n'ait pas été mise en relief comme il convenait par les premiers expérimentateurs. C'est à peine si Marey la signale dans son article « Cardiographie » du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* de Dechambre. L'attitude debout (sujet normal) ou l'attitude assis sur le lit (sujet malade), deux attitudes équivalentes pour la statique cardiaque chez l'homme, paraissaient tellement banales que les auteurs n'éprouvent même pas le besoin de signaler cette particularité. Or ces deux attitudes ne correspondent ni l'une ni l'autre à l'attitude de choix pour l'exploration cardiographique chez l'homme. Leur défectuosité est démontrée par la connaissance des conditions idéales et nécessaires (réalisées par le décubitus latéral gauche), pour que le tracé de la pulsation cardiaque soit exactement superposable au tracé de pression intra-ventriculaire qui constitue le cardiogramme type auquel doivent être rapportés, pour comparaison, tous les résultats cardiographiques.

Et voilà pourquoi les premiers expérimentateurs avaient obtenu des résultats si différents dans l'étude de la cardiographie clinique et pourquoi cette méthode d'exploration n'avait pas pris l'extension qu'on attendait d'elle : *par défaut d'un étalon fixe.*

Chapitre II

De la possibilité d'homologuer le cardiogramme intra-cardiaque et le cardiogramme extra-cardiaque. Conditions mécaniques à réaliser dans la cardiographie extra-cardiaque.

Les belles expériences de Chauveau et de Marey sur le cheval nous ont donné un cardiogramme type qui traduit fidèlement les variations de pression dans l'intérieur des cavités du cœur. Ces expériences, qui ont inauguré la méthode cardiographique intracardiaque, consistent à introduire par les gros vaisseaux (veine jugulaire pour le cœur droit, artère carotide pour le cœur gauche) dans les cavités du cœur chez l'animal intact des sondes exploratrices. Les sondes sont des tubes terminés à leur extrémité cardiaque par deux ampoules de caoutchouc destinées soit au ventricule, soit à l'oreillette. Leur extrémité tubulaire opposée est mise en communication avec un tambour à levier de Marey. Toutes les variations de pression du sang dans la cavité (oreillette ou ventricule) dans laquelle a été introduite chacune des ampoules seront donc fidèlement reproduites sur le cylindre enregistreur par

le style du tambour à levier. On peut ainsi savoir à l'aide de cette méthode tout ce qui se passe à l'intérieur des cavités du cœur pendant une révolution cardiaque.

Faisons donc l'analyse sommaire de l'un de ces tracés obtenus par cette méthode.

Systole auriculaire ou *présystole.* On voit tout d'abord un léger soulèvement qui traduit l'augmentation de pression produite dans la cavité de l'oreillette par la contraction de ce segment du cœur, contraction bien faible il est vrai ($2^{m}/_{m}5$ de mercure chez le cheval), mais suffisante cependant pour chasser le sang dans le ventricule, qui communique librement alors avec l'oreillette.

Intersystole. — Après la systole auriculaire et avant la contraction des ventricules, se placent certains accidents sur lesquels Chauveau attirait, en 1900, l'attention des physiologistes et des cliniciens. Ces accidents, que Chauveau a remarqués sur le cheval, sont considérés par lui comme la manifestation d'une période méconnue de l'activité du cœur, postérieure à la contraction de l'oreillette, antérieure à celle du ventricule, et qu'il appelle l'*intersystole.* De son côté, M. Pachon a soumis, en 1908, à la Société de biologie des documents de cardiographie intra-cardiaque chez le chien, où il a démontré que :

1° Chez le chien, la systole auriculaire est un phénomène *nettement séparé* de la systole ventriculaire,

et *absolument achevé* quand entre en jeu l'activité ventriculaire ;

2° Postérieurement à la systole auriculaire, quand elle est inscrite sur le tracé de pression intra-ventriculaire, celui-ci présente une augmentation de *pression absolument différenciée*, qui précède immédiatement le début de la grande pulsation ventriculaire et correspond nettement à l'intersystole de Chauveau. *Présystole* et *intersystole* sont donc deux phénomènes *distincts* et *successifs* ;

3° Lorsque, par des artifices expérimentaux appropriés, tels qu'une excitation centrifuge du pneumogastrique, on vient à produire de la dissociation auriculo-ventriculaire, on peut voir sur le tracé de pression intra-ventriculaire la *disparition de l'intersystole en l'absence de l'activité du ventricule, et malgré la persistance du fonctionnement de l'oreillette.* L'intersystole est donc bien un phénomène d'*origine ventriculaire* ;

4° L'intersystole, traduction apparente de l'activité des muscles papillaires (Chauveau), peut être considérée comme un *temps de préparation valvulaire* à l'effort que les valvules auriculo-ventriculaires vont avoir à soutenir contre la poussée brusque du sang, au moment même de la systole des ventricules (*Journ. de phys. et path. gén.*, 1909, p. 392).

Systole ventriculaire. — A l'intersystole succède la systole ventriculaire qui se traduit sur le graphique par une ligne brusquement ascendante, très peu

oblique, à laquelle fait suite un plateau. Cette forme de courbe est très significative au point de vue de ce qui se passe dans le ventricule. La première partie, brusquement ascendante, très peu oblique, est sa *période de mise en tension*, qui traduit la brusquerie de l'effort ventriculaire ; la seconde partie, en plateau, est la *période d'évacuation*. A quoi correspondent ces deux phases de l'activité du ventricule au cours de sa systole ? Pendant la première période, le ventricule a une résistance à vaincre pour faire passer dans les artères le sang renfermé dans sa cavité. Le système artériel est, en effet, plein de sang et à une pression élevée, de 14 à 18 centimètres de mercure, dans le système aortique. Le ventricule gauche doit donc tout d'abord vaincre cette pression ; ce n'est évidemment qu'après avoir réussi à ouvrir les valvules signoïdes qu'il lui sera possible de faire pénétrer l'ondée systolique dans l'aorte. D'où la première période de sa phase systolique de mise en tension. Une fois la résistance sigmoïdienne vaincue, le ventricule, pour chasser son ondée, n'a qu'à maintenir la pression qui a triomphé de la résistance artérielle : d'où le plateau de la courbe ventriculaire pendant la période d'évacuation systolique.

Diastole ventriculaire. — Si nous reprenons le tracé, nous voyons qu'une chute brusque de la courbe de pression ventriculaire fait suite au plateau systolique ; cette chute, c'est la traduction du relâ-

chement brusque, de la décontraction du myocarde. Dès ce moment commence la diastole ventriculaire. Sur cette ligne descendante on voit au niveau de son quart inférieur une courbe marquée, à la suite de laquelle l'obliquité de descente s'accentue davantage. Cette encoche traduit la clôture des valvules sigmoïdes : en effet, si l'on empêche celles-ci de fonctionner, elle disparaît du cardiogramme.

Vide post-systolique. — Enfin, on remarque que la ligne descendante se poursuit au-dessous du zéro de la ligne des abscisses; c'est que, à ce moment, une pression négative se produit dans les ventricules : c'est ce qu'on appelle le vide post-systolique de Marey.

Tel est, analysé brièvement, le tracé de la révolution du cœur que l'on obtient par la cardiographie intra-cardiaque.

Voyons maintenant si par la cardiographie extra-cardiaque on peut obtenir un type cardiographique uniforme et bien déterminé, et qui soit de nature à nous renseigner avec exactitude sur les phénomènes qui se passent dans le cœur. Nous ne pouvons mieux faire ici que de reproduire ce que dit M. Pachon lui-même sur ce sujet.

M. Pachon écrit (1) : « Il est possible par la

(1) V. Pachon. De l'exploration cardiographique chez l'homme, pratiquée systématiquement dans le décubitus latéral gauche. *Archives des sciences biologiques* de Saint-Pétersbourg, 1904, t. XI, supp., p. 215.

vivisection d'avoir chez l'animal des cardiogrammes nettement typiques. Il suffit d'enregistrer la pulsation du cœur par une méthode d'exploration que l'on pourrait appeler *supra-cardiaque* (c'est-à-dire le cardiographe étant immédiatement appliqué sur le cœur), tandis que l'on appellerait *supra-thoracique* (c'est-à-dire le cardiographe en contact avec le thorax) la méthode cardiographique ordinaire appliquée à l'homme.

C'est ainsi que la pince cardiaque de Marey pour la grenouille permet d'enregistrer directement chez cet animal les pulsations du cœur mis à nu *in situ*. C'est ainsi encore que les myocardiographes de Chauveau et de L. Fredericq permettent d'obtenir des tracés directs de la contraction du myocarde chez le chien et autres grands animaux. Deux conditions fondamentales sont réalisées dans ces appareils, pince cardiaque et myocardiographes. D'une part, une certaine pression est exercée par eux sur le cœur dont les parois se trouvent déprimées par la palette exploratrice pendant la diastole. C'est là une condition générale, nécessaire à la manifestation apparente du durcissement de tout muscle qui se contracte. Marey l'a bien mise en relief dans son livre sur la circulation du sang : « Le durcissement soudain d'une cavité musculaire qui se contracte, dit-il, n'a guère d'analogue en dehors de la fonction du cœur ; aussi se le représente-t-on difficilement, quand on ne l'a

pas perçu un grand nombre de fois dans la vivisection. Il est cependant un phénomène que tout le monde peut constater sur soi-même et qui rend compte assez exactement du mécanisme de la pulsation du cœur. C'est le durcissement des parois abdominales au moment d'un effort. Si l'on appuie la main sur le ventre en relâchement, les doigts en *déprimant facilement* les parois et s'y enfoncent profondément. A cet instant, que l'on fasse un effort, c'est-à-dire qu'on ferme la glotte en contractant brusquement les parois abdominales et le diaphragme, aussitôt la main est repoussée avec violence par le durcissement du ventre qui, d'aplati et déformé qu'il était, prend brusquement la forme arrondie. »

« De même les ventricules cardiaques déprimés en diastrole par la main ou un appareil explorateur repoussent brusquement celui-ci ou celle-là pendant leur systole, sous l'influence combinée du durcissement de leur masse musculaire et de la forme globuleuse qu'ils prennent alors. C'est cette pression que réalise, en premier lieu, la pince cardiaque de Marey, aussi bien que le myocardiographe du type Chauveau, ou tout analogue. Mais il est une autre condition aussi nécessaire, également réalisée par ces appareils et qui doit être satisfaite, si l'on veut obtenir des tracés de pulsation cardiaque qui soient la reproduction typique des tracés de pression intra-ventriculaire. Dans les appareils myocardio-

graphiques de Marey et de Chauveau, outre qu'une certaine pression est exercée sur une face des ventricules, suffisante à la déprimer, par la palette exploratrice mobile du cardiographe, le cœur est, d'autre part, maintenu par sa face exactement opposée contre une deuxième palette (palette de soutien et fixe) du cardiographe. De cette façon deux résultats sont obtenus : en premier lieu, le cœur, pendant la systole, ne peut opérer le moindre retrait, comme il le ferait dans d'autres conditions, sous l'influence de la diminution de volume qu'il subit pendant la phase de contraction de ses ventricules ; il ne peut perdre ni diminuer à aucun moment son contact avec la palette mobile du cardiographe. Premier résultat qui permet le second ; la palette mobile peut dès lors traduire dans toute son intégrité l'effort de durcissement ventriculaire qui constitue, en fait, la pulsation cardiaque. Aussi les cardiogrammes obtenus dans ces conditions de technique reproduisent-ils de façon typique les tracés de pression intra-ventriculaire. Et, en effet, la pression intra-ventriculaire et le durcissement du myocarde traduisent tous deux, dans le même sens, la valeur d'un même élément : l'effort du muscle cardiaque en systole. Comme le fait remarquer Ch. Contejean, il est naturel que la courbe de la pulsation cardiaque qui, en somme, est la représentation de la résistance du ventricule à l'écrase-

ment par un corps étranger soit identique à la courbe de la pression dans le ventricule. »

De fait, les résultats obtenus dans ces conditions sont absolument identiques à ceux obtenus par la cardiographie intra-cardiaque. Les tracés deviennent superposables aux tracés des variations de pression intra-cardiaque. On retrouve l'ondulation présystolique, la ligne brusque d'ascension avec son plateau qui traduit la systole ventriculaire avec ses deux périodes de mise en tension et d'évacuation, puis la ligne de descente avec l'inflexion de la clôture des valvules signoïdes : tous les accidents de la révolution cardiaque y sont représentés comme dans les cardiogrammes intra-cardiaques.

Chapitre III

Nécessité du décubitus latéral gauche pour obtenir chez l'homme des cardiogrammes typiques. Méthode de Pachon : la cardiographie systématique dans le décubitus latéral gauche.

Pour pouvoir chez l'homme obtenir un cardiogramme extra-cardiaque homologue au cardiogramme intra-cardiaque, c'est-à-dire au tracé de pression intra-ventriculaire, les conditions indiquées dans le précédent chapitre doivent être nécessairement remplies. Or, les attitudes debout et assis dans lesquelles les premiers expérimentateurs enregistraient, sans règle précise, la pulsation cardiaque étaient évidemment défectueuses. En effet, les tracés ainsi obtenus peuvent être le résultat de deux ordres de phénomènes associés et de sens inverse dans la pulsation. Celle-ci est due essentiellement au durcissement brusque des parois ventriculaires , mais elle se trouve modifiée par la diminution de volume que subit la masse ventriculaire au même moment de la systole et elle peut présenter, en même temps qu'une altération de sa valeur, une déviation de sa forme. En effet, cette diminution de volume

de la masse ventriculaire diminue d'autant le contact de l'organe avec le thorax et, par conséquent, réduit l'effet positif du durcissement. Dans ces conditions le tracé cardiographique représente un mélange à des degrés variables de changements de consistance (élément positif) et de changements de volume (élément négatif) du cœur au moment de la systole ventriculaire. L'effet de la diminution volumétrique du cœur sur la pulsation cardiaque est parfois assez grand pour intervertir complètement le cardiogramme et lui faire prendre les caractères d'un cardiogramme négatif (tracé de pulsation volumétrique du cœur).

Ce fut le mérite de M. Pachon de trouver les conditions indispensables pour que la pulsation cardiaque puisse être enregistrée chez l'homme suivant un type toujours semblable à lui-même et représentant fidèlement les tracés de la cardiographie intra-cardiaque. Il a donné ainsi à la fois les deux éléments nécessaires qui manquaient à la cardiographie humaine : un étalon fixe et une méthode élective. A la cardiographie ancienne, sans règle fixe et de résultats disparates, M. Pachon a substitué l'*exploration cardiographique systématique dans le décubitus latéral gauche*, qui permet d'obtenir, d'une façon constante à l'état normal, des cardiogrammes extra-cardiaques du même type que les cardiogrammes intra-cardiaques.

En effet, cette attitude remplit de façon satis-

faisante les conditions dont la réalisation est nécessaire pour l'identification du cardiogramme et du tracé de pression intra-cardiaque. « Le facteur *pression* est idéalement assuré par cette attitude. Le cœur repose non seulement d'une façon plus intime sur le thorax, mais encore la paroi ventriculaire est en contact avec celui-ci par une plus grande surface. Ce sont là des conditions qui seront favorables pour traduire avec le plus de sensibilité l'effort de soulèvement que réalisera le durcissement du myocarde pendant sa systole. » (Pachon).

En second lieu, « dans cette attitude le cœur, sous l'influence de la diminution de volume qu'il subit en systole, n'a plus toute facilité pour fuir, pour se retirer de la paroi thoracique, pour atténuer sa puissance de contact avec celle-ci, comme il advient dans l'attitude debout et assis.

Au contraire, dans le décubitus latéral gauche, le cœur est maintenu fortement appliqué contre la paroi thoracique par l'effet de sa propre pesanteur et de plus par le poids du segment de poumon sous-jacent. Le cœur se trouve dès lors placé là naturellement, comme il se trouve l'être par un artifice expérimental dans la pince myocardiographique. » (Pachon).

Mieux que par toute démonstration, la preuve de la valeur de cette technique dans la cardiographie extra-cardiaque est fournie par la comparaison des tracés ainsi obtenus avec ceux de la cardio-

graphie intra-cardiaque. Ils sont identiques et tous les accidents du tracé de pression intra-ventriculaire s'y retrouvent. C'est donc bien que dans cette technique réside la méthode qui réalise l'unité du type cardiographique physiologique, et qui manquait au développement de la méthode cardiographique en clinique humaine.

Technique de la méthode. — L'instrument dont on se sert pour enregistrer la pulsation cardiaque chez l'homme est un cardiographe de Marey. Il se compose essentiellement d'une timbale métallique à l'intérieur de laquelle se trouve une capsule de métal qui s'ouvre par un tube traversant les parois de la timbale. La capsule, fermée en bas par une membrane de caoutchouc, renferme un ressort à boudin assez faible, qui fait légèrement saillir la membrane en dehors. Sur cette membrane repose un bouton destiné à être mis en contact avec la pointe du cœur. Au fond de la timbale métallique est placée une vis de réglage, de façon à tendre plus ou moins la membrane élastique. Cet explorateur à tambour est en relation par un tube en caoutchouc avec un tambour à levier qui trace la courbe sur un cylindre enregistreur tournant à une vitesse de 4 centimètres à la seconde.

Dans les premières recherches de Pachon, le sujet était « étendu sur une large table de laboratoire dans le décubitus latéral gauche, les membres infé-

rieurs allongés, le bras droit le long du corps, le bras gauche replié, le coude portant solidement sur la table et la main contre la tête, celle-ci reposant sur un coussin ».

Un élève de M. Pachon, J. Goéré, avait pensé que l'application forte du thorax contre le plan résistant de la table était nécessaire pour l'obtention parfaite des cardiogrammes typiques en décubitus latéral gauche. En réalité, comme notre maître M. Turlais, au laboratoire de physiologie d'Angers, nous a donné bien souvent l'occasion de le constater, il n'est pas indispensable que la région thoracique précordiale repose directement sur la table pour avoir les bons effets du décubitus latéral gauche. Le thorax peut, dans sa région précordiale, saillir au contraire librement entre deux tables, comme le montre la *fig.* 1 et l'on obtient ainsi de très beaux tracés typiques. Cela se comprend d'ailleurs, si l'on se reporte au mécanisme d'action du décubitus latéral gauche, tel que nous l'avons exposé dans les pages précédentes d'après M. Pachon. Aussi M. Pachon emploie-t-il depuis plusieurs années, dans sa pratique courante, précisément le procédé des deux tables, qui est celui que nous avons personnellement utilisé avec notre maître M. Turlais et que nous allons décrire.

Procédé des deux tables, couramment employé au laboratoire de physiologie de l'École de médecine

d'Angers. — Deux tables sont mises bout à bout, distantes l'une de l'autre de 30 centimètres environ. Le malade est allongé sur celles-ci de telle façon que sa tête et ses épaules reposent sur l'une d'elles et le reste du tronc et les membres inférieurs sur la seconde; sa région thoracique précordiale corres-

Fig. 1. — La cardiographie systématique en décubitus latéral gauche (Méthode de Pachon)

pond à l'espace libre laissé entre les deux tables. Étant ainsi couché dans le décubitus dorsal on lui fait exécuter un mouvement de rotation sur le côté gauche qui laisse pour ainsi dire son cœur tomber dans le vide.

Les tracés que nous reproduisons ici ont tous été pris suivant cette technique et l'on peut se rendre

compte qu'ils reproduisent tous les accidents du tracé typique.

Au lieu de deux tables, M. Pachon se sert encore, à l'occasion, de trois chaises, dont deux accolées tiennent lieu de la table sur laquelle repose le segment infra-thoracique du patient; la troisième est distante de 20 à 30 centimètres et représente la table sur laquelle le patient repose la tête et la partie supérieure du tronc : la région précordiale fait saillie entre deux chaises, comme entre les deux tables.

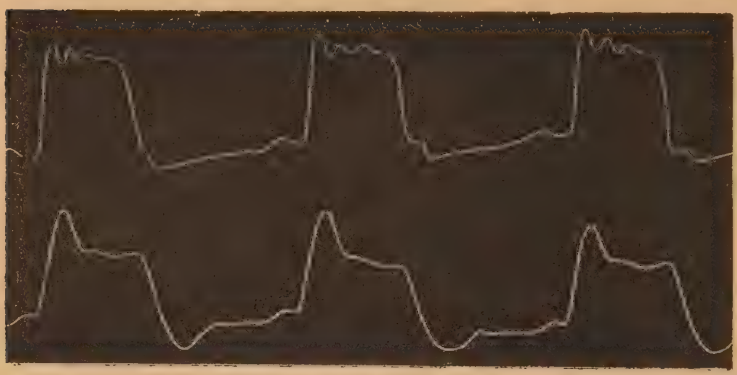


Fig. 2. — Ligne supérieure : *Cardiogramme intra-cardiaque* de Chauveau-Marey. — Ligne inférieure : *Cardiogramme de décubitus latéral gauche* de Pachon.

Résultats physiologiques. — Quel que soit le procédé, ce qui est capital c'est le rôle de *la position systématique dans le décubitus latéral gauche.* A l'aide de cette méthode, les résultats physiologiques sont vraiment remarquables et il suffit de jeter un coup d'œil sur les tracés de la *fig.* 2 pour voir l'analogie

parfaite entre les cardiogrammes intra-cardiaques de Chauveau-Marey et les cardiogrammes de décubitus latéral gauche.

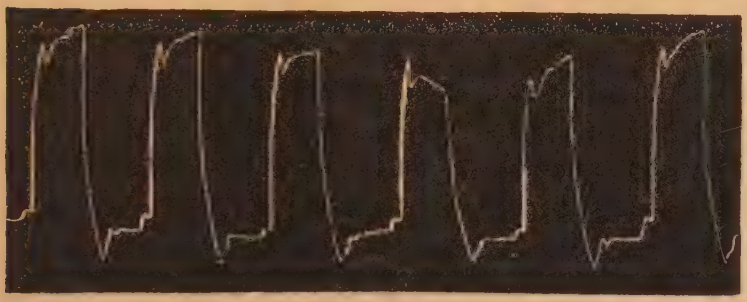


Fig. 3. — Tracé pris dans le décubitus latéral gauche (Turlais)

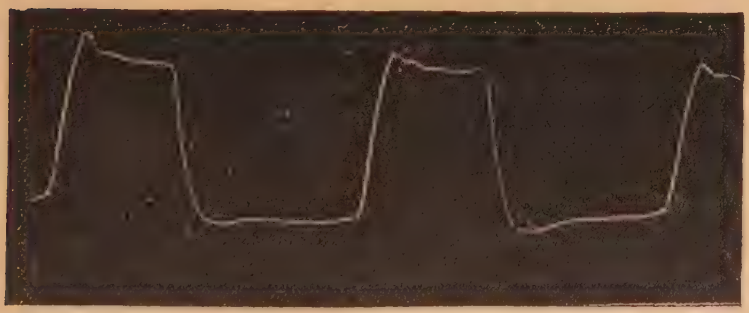


Fig. 4. — Tracé pris dans le décubitus latéral gauche (Turlais)

Le premier tracé est celui de Chauveau-Marey obtenu par la cardiographie intra-cardiaque chez le cheval. Le deuxième est celui de M. Pachon obtenu par la cardiographique extra-cardiaque en décubitus latéral gauche.

Les cardiogrammes de décubitus latéral gauche

reproduisent aussi fidèlement, on le voit, la forme des tracés d'ectopie cardiaque de Marey et François Franck bien connus et reproduits dans les traités classiques.

Cette codification de la cardiographie extra-cardiaque n'empêche toutefois que l'on ne doive toujours apporter les plus grands soins dans la pratique de la méthode si l'on veut obtenir des tracés purs, non déformés, qui soient les homologues des tracés de pression intra-cardiaque. Il faut, en effet, que ces tracés ne revèlent que les changements de consistance du cœur, c'est-à-dire l'élément positif de la pulsation cardiaque. A ce compte seulement on ne risquera pas de trahir la méthode du décubitus latéral gauche et de diminuer par une incorrecte application sa haute valeur pratique.

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre IV

Recherches cliniques : Le cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la slcérose cardiaque et la cyanose congénitale.

Ces notions étant bien établies, il était dès lors permis de penser que l'exploration pratiquée en clinique dans le décubitus latéral gauche donnerait des tracés atypiques et spécifiques des contractions cardiaques anormales. Et c'est en effet à ce point de vue surtout, pour nous médecins, que l'on doit envisager la valeur des méthodes que nous donne la physiologie.

I. — *Cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la sclérose cardiaque.* — De nombreux malades atteints de sclérose cardiaque ont été observés sous nos yeux à l'Hôpital d'Angers par M. le Dr Turlais, qui, un des premiers, a publié des cardiogrammes obtenus par la méthode de M. Pachon dans cette affection. Nous en reproduisons quelques-uns, que

nous avons pu recueillir avec lui chez des gens âgés au cœur scléreux.

En comparant ces cardiogrammes avec le cardiogramme type (*fig.* 5, 6, 7), on peut se rendre compte qu'ils sont homologues ; ils ne sont nullement déformés par les changements de volume du cœur et ils expriment d'une façon parfaite ses changements de consistance, mais ils revêtent une forme spéciale qui se retrouve dans les trois tracés ci-dessous.

Une particularité tout à fait remarquable est d'abord relative au plateau systolique : *le plateau s'arrondit en dôme*, c'est-à-dire présente une courbe à concavité inférieure, comme si la mise en tension du ventricule terminée, l'évacuation ne se faisait pas seulement par la tension déjà obtenue, mais par une contraction progressive. Le tracé présente aussi un caractère particulier dans sa ligne d'ascension : au haut de la ligne d'ascension et précédant juste le plateau, on remarque une *ondulation spéciale préterminale*, traduisant comme une reprise de la contraction du muscle cardiaque qui s'exécute ainsi en deux temps. Le muscle cardiaque hypertrophié, ayant à vaincre la haute tension artérielle qui pèse sur les sigmoïdes, exécute sa contraction en deux temps. Cette forme saccadée de la systole ventriculaire se retrouve d'ailleurs sur les cardiogrammes pris par Chauveau et Marey sur de vieux chevaux. Sur les tracés des *fig.* 6 et 7 on remarque nettement encore que les systoles ventriculaires

ne se succèdent pas à des intervalles égaux : le cardiogramme de décubitus latéral gauche dévoile ainsi nettement la manifestation d'*extra-systoles*, telles que celle qui est traduite par la deuxième pulsation du tracé de la *fig.* 7. Le tracé de la *fig.* 6, de son côté, traduit remarquablement par l'absence de systole auriculaire immédiatement précédente (alors que cette systole est ici fort accentuée quand elle existe), la nature extra-systolique de la deuxième pulsation que suit d'ailleurs un repos compensateur traduisant encore son caractère extra-systolique. On voit ainsi, pris sur le vif, tous les détails précis et précieux que peut donner un bon tracé de décubitus latéral gauche, pris systématiquement suivant la méthode de Pachon.

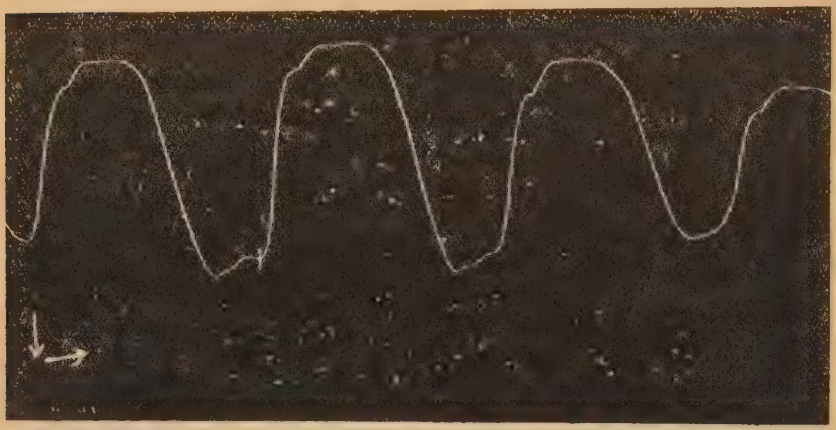
Observation I

B. Léon, 63 ans. — *Antécédents héréditaires.* — Parents bien portants. La mère était migraineuse ; elle a eu plusieurs fois la jaunisse avec coliques abdominales, mais n'a jamais été arrêtée par une maladie grave. Elle est morte de sénilite à 82 ans. Le père buvait ; mais, malgré les excès qu'il a pu faire, il n'a jamais présenté de manifestations morbides graves. Il serait mort d'une pneumonie vers 70 ans.

Le malade a lui-même passé toute sa jeunesse sans incident pathologique. Vers 40 ans, à la suite d'un coup de froid, il aurait eu des troubles respiratoires qu'il caractérise assez mal ; étant donnée leur durée assez courte, leur peu de retentissement sur l'état général, ils ont, certes, été bénins. Depuis le malade a repris sa vie habituelle et jusqu'à 50 ans il dit s'être bien porté. Pourtant depuis longtemps il est obligé

de se lever plusieurs fois la nuit pour uriner et chaque fois il urine beaucoup, si bien que ses urines nocturnes sont plus abondantes que celles du jour.

Ce symptôme, peu marqué au début, s'est notablement accentué depuis deux années. Le malade dort moins bien et a souvent au lever une céphalée légère. En même temps, la marche et le travail musculaire qui jusque-là n'étaient pas suivis de fatigue, s'accompagnent d'un peu d'essoufflement et B... évite l'effort. Cette dyspnée s'est accentuée récem-



H. B... (Léon), 63 ans

Fig. 5. — Cardiogramme pris dans le décubitus latéral gauche
Laborat. physiologie (École de Médecine d'Angers) (Turlais)

ment et, au moment de l'examen, elle constitue le symptôme le plus frappant. Le rythme respiratoire est du reste régulier. La gêne respiratoire contraste avec l'absence de troubles pulmonaires ; le malade est emphysémateux, mais n'a aucun obstacle à sa ventilation pulmonaire. Son thorax est sans déformation ; il laisse voir dans le septième espace intercostal gauche, dans la ligne axillaire, un soulèvement large que la palpation reconnaît pour la pulsation cardiaque. Son cœur a la

pointe abaissée et déviée ; l'aorte dépasse le bord droit du sternum et les sous-claviers sont élevées. A l'auscultation on trouve un souffle systélique à la pointe, de faible intensité, dirigé vers l'aisselle. Le deuxième bruit aortique n'est pas accentué. Le rythme est régulier et le pouls sans caractère particulier ; la pression artérielle prise avec le manomètre de Potain est de 17 centimètres. Les artères sont souples. Il existe un œdème malléolaire peu marqué. L'abdomen ne présente rien d'anormal. Les systèmes nerveux et musculaire sont intacts. Les urines ne contiennent ni sucre, ni albumine.

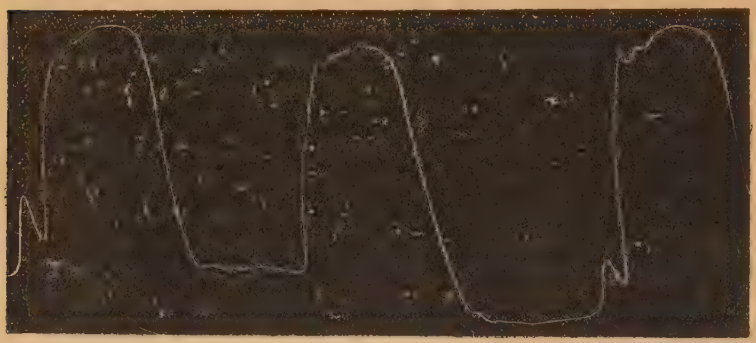
C'est dans ces conditions que le malade a été observé et voici le cardiogramme recueilli. Le plateau du cardiogramme laisse place à une concavité qui paraît indiquer l'effort progressif que le muscle droit doit faire pour évacuer l'ondée sanguine.

Observation 2

Den. Pierre. 66 ans. — D..., né de parents bien portants, a eu dans sa jeunesse un état typhoïde (22 ans). Il s'est parfaitement bien remis et toujours exercé un métier assez pénible (camionneur). C'est un homme de corpulence vigoureuse, bien taillé, qui jusqu'à l'âge de 54 ans a été très robuste. A partir de cette époque. il s'est senti vieillir ; ses cheveux ont blanchi rapidement ; il a maigri ; il conservait bien son bon appétit, mais ses forces l'abandonnaient. Pourtant aucun symptôme ne l'alarme encore. Vers 58 ans, il remarque que ses urines sont moins abondantes et que ses jambes sont gonflées le soir. Il consulte un médecin qui trouve une albuminurie notable et le met au régime lacté. Le traitement a un effet très heureux, la diurèse reparaît, l'état général s'améliore, mais dès que le malade veut reprendre son travail il est arrêté par un essoufflement pénible, les urines deviennent rares et avec l'alimentation moins bien choisie l'albumine reparaît.

Depuis l'âge de 60 ans, D.... a cessé tout travail et maintient, dit-il, son état stationnaire par le repos et le régime lacté.

Au moment où nous l'examinons il a 1 gr. 5 d'albumine dans les urines, son cœur est hypertrophié et dilaté , un bruit de galop s'entend dans la région préventulaire gauche. Il a un peu d'essoufflement nocturne. Le deuxième bruit aortique retentit fortement. La pression artérielle au manomètre Potain marque 23. Les artères sont dures.



D.... (Pierre), 66 ans

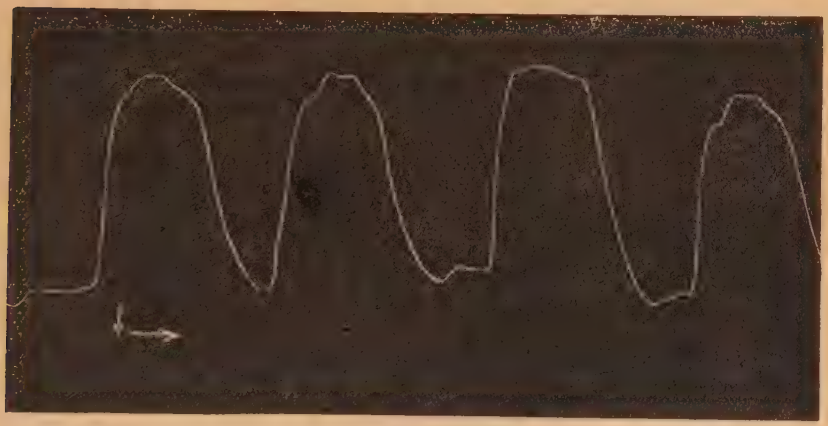
Fig. 6. — Cardiogramme pris dans le décubitus latéral gauche (Turlais)

Le tracé est caractérisé par une déformation du plateau, très remarquable. Une fois la contraction ventriculaire effectuée et son action efficace bien remplie, on peut suivre encore son impulsion qui transmet aux artères la masse sanguine, si bien que le plateau est rempli par une courbe concave et régulière.

Ce tracé est d'ailleurs particulièrement intéressant aussi en ce qu'il révèle nettement la nature *extra-systolique* de la deuxième pulsation : d'une part absence de la systote auriculaire, alors qu'elle est très marquée chez ce malade lorsqu'elle existe, d'autre part manifestation d'un repos compensateur très net.

Observation 3

Ch. V..., 59 ans. — Le cardiogramme qui suit a été pris sur un homme encore jeune. Il présente la déformation du plateau qui a été signalée dans les observations précédentes. Les troubles cardio-vasculaires qu'il manifeste sont secondaires à une intoxication alcoolique évidente. Son observation nous a paru digne d'intérêt parce qu'elle montre qu'en dehors des vieillards, on peut trouver des modifications du cardiogramme dues à des troubles morbides du muscle cardiaque.



Ch.... (V.), 59 ans

Fig. 7. — Cardiogramme pris dans le décubitus latéral gauche
Comme dans le tracé de la fig. 6 présence d'*extra-systole* (2e pulsation)
(Turlais)

Le malade ne porte pas son âge, il paraît encore plein de santé. Il y a du reste peu de temps qu'il a cessé son travail. Jusqu'à l'âge de 58 ans il a mené une vie très active. Il n'a jamais fait de maladies graves. Mais il avoue être un grand buveur depuis longtemps. Ses boissons préférées sont le vermouth et l'absinthe, qu'il absorbe tous les jours en grande quantité, sans être jamais incommodé. Du reste, il est de bonne souche ; son père, qui buvait comme lui, est mort à 80 ans. Depuis un an, il se sent moins vaillant ; il mange sans

appétit ; il a des cauchemars la nuit et il a un peu maigri ; il entre à l'hôpital parce que son médecin consulté lui a déclaré qu'il a une affection cardiaque. En effet, son cœur est très hypertrophié et dilaté, sa pointe bat vers la huitième cote et est rejetée dans l'aisselle. L'orifice nutral est insuffisant ; on entend à la pointe un souffle assez intense ayant tous les caractères du souffle d'insuffisance nutrale. L'aorte n'est pas atteinte ; elle n'est pas volumineese et ne présente aucun trouble à l'auscultation. Les urines sont rares et légèrement albumineuses. Le pouls a 100 pulsations à la minute ; la pression artérielle est cependant très élevée (24 au Potain). Le foie et la rate, normalement situés, ne présentent pas d'altération apparente. Poumons un peu congestionnés aux deux bases : le malade ne tousse pas. Peau et système neuro-musculaire normaux ; il n'existe pas de tremblement, pas de troubles réflexes.

Le graphique, repris plusieurs fois à des époques différentes, a toujours été identique à lui-même, conservant toujours l'allure générale du cardiogramme type. Nous devons donc admettre qu'il correspond bien à un état pathologique défini du cœur.

Du reste Marey, dans son livre de la *Circulation du sang*, avait déjà publié des tracés de pulsation du ventricule gauche chez des vieillards, tracés justement pris *occasionnellement* dans le décubitus latéral gauche, et qui ont une forme bien spéciale, identique à celle que nous venons de décrire. Mais Marey, qui interprétait déjà à cette époque cette forme arrondie du cardiogramme comme une caractéristique de l'hypertrophie du ventricule

gauche, déclarait qu'il fallait attendre, pour se prononcer sur la valeur de ce caractère, que les observateurs aient rassemblé de plus nombreux documents sur la forme sénile de la pulsation cardiaque.

Et, en effet, c'est seulement depuis le jour où M. Pachon a doté la cardiographie humaine d'une technique systématique, unifiant les types cardiographiques, que l'on peut tirer du cardiogramme des indications utiles et précieuses sur les contractions pathologiques du muscle cardiaque, sur le mode de contraction du cœur en fonction du travail qu'il a à accomplir. La cardiographie systématique en décubitus latéral gauche, expression directe et exclusive des variations de consistance du cœur pendant sa systole, pourra traduire désormais exactement l'effort du cœur, son mode, son énergie et sa durée. A ce titre elle doit devenir une base séméiotique importante de la valeur du fonctionnement cardiaque .

II. — *Cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la cyanose congénitale.* — M. R. Moulinier a publié un tel cardiogramme dans un cas de cyanose congénitale (*Soc. de Biol.*, 1910, p. 737) :

Observation résumée

Jeune fille de 16 ans, atteinte de cyanose congénitale. L'examen stéthoscopique révèle la présence

d'une perforation faisant communiquer les deux cœurs en un rétrécissement de l'artère pulmonaire.

Pouls est de 110 à 120.

Tension artérielle (artère radiale) :

Maxima $8^{c}/_{m}$ hg. : constante 5 centimètres Hg. (à l'oscillomètre de Pachon).

L'examen du sang révèle une polyglobulie intense. Le cardiogramme est obtenu à l'aide de l'explorateur de Marey, sur la malade placée dans le décubitus latéral gauche :

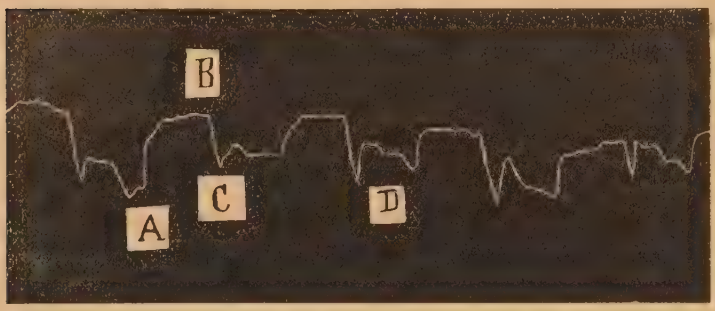


Fig. 8. — Cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la cyanose congénitale (Moulinier).
A B, systole ventriculaire ; C, vide post-systolique ; D, flot de l'oreillette.

Pour l'analyse de ce cardiogramme, M. Moulinier fait remarquer que la durée de la systole ventriculaire est sensiblement égale à la diastole ventriculaire, que la systole ventriculaire à un début brusque, mais que la contraction se ralentit peu à peu. La chasse du sang hors du ventricule gauche s'effectue lentement sous un effort prolongé du

myocarde et, au lieu du plateau d'évacuation normal, ce cardiogramme pathologique offre une ligne à concavité inférieure semblable en cela à celles de la sclérose cardiaque citées plus haut. La diastole s'établit avec une brusquerie qui accentue les caractères normaux du vide post-systolique. Au vide post-systolique fait suite un flot de l'oreillette d'une valeur telle que son onde détermine dans la cavité ventriculaire relâchée une augmentation de pression très importante, qui simule en certains cas une systole ventriculaire supplémentaire. Après une légère baisse de pression naît la systole ventriculaire, sans que soit toujours nettement accusée la systole auriculaire.

Les deux accidents caractéristiques de ce cardiogramme sont donc la *forme arrondie de la systole ventriculaire et la valeur exagérée du flot de l'oreillette.*

Le premier traduit l'effort du myocarde à chasser péniblement le sang dans le système artériel.

Le deuxième traduit la pénétration brusque d'une forte ondée sanguine dans le ventricule gauche dès l'ouverture des valvules auriculo-ventriculaires. La puissance de cette vague s'explique par l'existence d'une communication congénitale entre les deux cœurs qui permet au flot puissant de l'oreillette droite, dilatée par suite du rétrécissement de l'artère pulmonaire d'accéder au ventricule gauche et de joindre son effet à l'effet ordinaire du flot normal de l'oreillette gauche.

Dans le service de M. le Professeur Jagot, à l'Hôtel-Dieu d'Angers, nous avons eu l'occasion de prendre le tracé d'une petite malade atteinte également de cyanose congénitale, dont l'observation a été obligeamment mise à notre disposition par M. le Dr Denécheau.

Observation

Vinc. Simonne, 8 ans 1/2. — Entrée à l'Hôpital, dans le service de M. le Professeur Jagot, le 3 février 1911. Dans ses antécédents héréditaires rien d'intéressant ; le père et la mère son vivants et bien portants. Une sœur est morte à 16 ans de maladie inconnue. Ses trois autres frères sont bien portants.

Au point de vue personnel les commémoratifs manquent.

C'est une enfant de taille moyenne, bien développée, qui frappe immédiatement par une teinte violacée cyanotique très marquée. A la face cette cyanose se montre surtout au niveau des ailes du nez, des joues et des oreilles. Aux mains elle occupe les doigts, les poignets jusqu'à la moitié de l'avant-bras. La partie la plus accentuée siège à la région unguéale et au milieu des phalanges. Les orteils sont moins atteints. Le tronc est peu ou pas pris. Les lèvres, les gencives, la langue sont violacées ainsi que la voûte palatine. La vulve est légèrement cyanosée.

Cette teinte cyanotique s'efface par la pression pour revenir à son aspect habituel immédiatement après.

Toutes les régions cyanosées présentent un refroidissement marqué. Le reste des téguments est d'aspect foncé. Le thorax est aplati d'avant en arrière. Le sternum est excavé. Les hypocondres saillants. On note une scoliose assez prononcée du côté droit de l'épine dorsale.

Le nez est un peu en lorgnette. Les deux incisives médianes

supérieures rappellent un peu la dent crénelée d'Hutchinson. Pas de kératite interstitielle, pas de surdité.

Appareil respiratoire. — Au repos, les mouvements respiratoires sont de 20 à 22 ; au moindre mouvement, ils atteignent 30. Le murmure vésiculaire a son timbre normal. Pas de râles.

Appareil circulatoire. — Tachycardie. 120 pulsations à la minute. Le pouls est régulier. La pointe du cœur bat dans le cinquième espace intercostal au-dessous du mamelon. La matité cardiaque déborde le bord droit du sternum d'un travers de doigt. A l'auscultation on entend au niveau du deuxième espace intercostal gauche un souffle systolique un peu rude se propageant vers la clavicule et la carotide gauche. Rien à la pointe, rien à l'aorte ni à la tricuspide. Dans la région dorsale gauche on entend un souffle doux systolique au niveau des troisième et quatrième vertèbres dorsales.

Foie débordant, à la percussion, d'un travers de doigt le bord costal. Commence en haut à la cinquième côte.

Rate pas perceptible.

Adénopathie cervicale.

Doigts hippocratiques sans déformation au niveau des articulations.

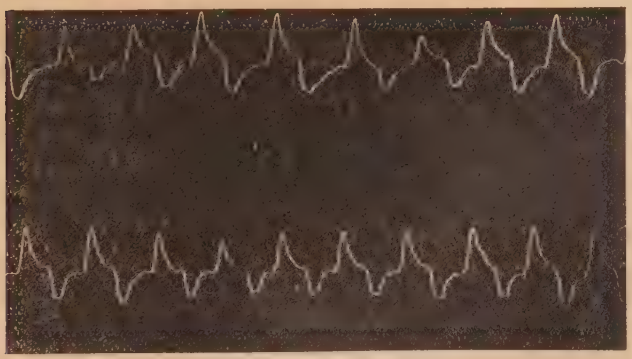


Fig. 8. — Cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la cyanose congénitale (Turlais-Pasquier)

Voici le tracé que nous avons recueilli chez cette petite malade, *fig.* 8.

On peut, dès lors, en faire la comparaison avec celui de M. Moulinier publié plus haut : il semble tout d'abord que ces deux tracés diffèrent sensiblement l'un de l'autre, revêtant chacun une forme spéciale. A un examen plus attentif on se rend compte qu'ils sont moins dissemblables qu'ils ne le paraissent immédiatement. Tous deux, en effet, reproduisent le deuxième accident sur lequel M. Moulinier a attiré l'attention, à savoir la *valeur exagérée du flot de l'oreillette*, qui paraît bien être l'expression de la pénétration brusque d'une forte ondée sanguine dans le ventricule gauche, dès l'ouverture des valvules auriculo-ventriculaires. Sur le cardiogramme de M. Moulinier cet accident est peut-être plus accusé, et à ce point qu'il peut en imposer pour une systole ventriculaire supplémentaire, mais ici il est néamoins très apparent.

Quant à l'accident consistant dans une forme arrondie de la systole ventriculaire et se voyant très nettement sur le tracé de M. Moulinier, il ne se retrouve plus du tout sur le nôtre. Au contraire, la systole ventriculaire a un début brusque se traduisant par la ligne ascendante normale suivie de son plateau d'évacuation et non plus par une ligne arrondie.

Il est particulièrement intéressant de rapprocher les deux cardiogrammes publiés jusqu'à ce jour

dans la cyanose congénitale pour en montrer les ressemblances et les dissemblances. C'est la comparaison d'une série de tels tracés qui permettra de déterminer ce que les uns et les autres renferment, d'une part, de spécifique et, d'autre part, d'accessoire. Dès maintenant, toutefois, il semble bien qu'on puisse affirmer que la *valeur exagérée du flot de l'oreillette*, qui est commune aux deux tracés, soit un accident caractéristique du cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la cyanose congénitale. La forme arrondie du plateau n'en serait pas, au contraire, un caractère spécifique.

Cette série d'observations montre donc que la clinique peut utiliser avec profit le cardiogramme. Mais il reste bien entendu que, pour faire œuvre utile, la méthode préconisée par M. Pachon doit être suivie d'une façon systématique : dans les conditions qu'il a précisées la lecture des cardiogrammes est facile et les tracés sont comparables. Toutefois il faut être averti, pour n'être pas déçu dans la recherche, que tous les malades ne se prêtent pas indistinctement avec une égale facilité à l'exploration cardiographique. Le cœur doit être accessible au bouton du cardiographe — cela est de toute évidence — pour que celui-ci en dénote l'allure. Or, dans la pratique, cette juxtaposition convenable de l'appareil et du muscle cardiaque n'est pas toujours parfaitement réalisable, même dans le décu-

bitus latéral gauche. Chez l'enfant, les espaces intercostaux sont étroits, l'explorateur s'engage mal vers le cœur ; les femmes enceintes, à cause de l'hypertrophie mammaire, sont des sujets défectueux ; les gros emphysémateux se laissent difficilement observer, soit à cause de leur respiration anormale, soit parce que leur lame pulmonaire précordiale masque tout à fait la pulsation cardiaque.

Toutes ces conditions limitent, à vrai dire, l'emploi de la cardiographie. Mais elles n'enlèvent rien du bénéfice considérable que le clinicien peut retirer de la cardiographie en décubitus latéral gauche dans le très grand nombre de cas dans lesquels, exactement appliquée, cette méthode constituera le meilleur élément d'appréciation de l'effort cardiaque et des modalités physiologiques ou pathologiques (formes variées de la contraction, arythmies, extrasystoles) par lesquelles il s'accomplit.

CONCLUSIONS

1° *La cardiographie systématique dans le décubitus latéral gauche* (méthode de Pachon) permet d'homologuer les cardiogrammes extra-cardiaques à ceux que fournit la cardiographie intra-cardiaque. Elle doit, à ce titre, constituer la base nouvelle des recherches cardiographiques.

2. Cette méthode, appliquée à l'étude clinique du muscle cardiaque, a révélé des caractères spécifiques des cardiogrammes dans des états pathologiques déterminés.

3. Le cardiogramme de décubitus latéral gauche dans les scléroses cardio-rénales présente un *plateau arrondi* et une ligne d'ascension avec *incisure supérieure* précédant le plateau systolique. Il révèle, en outre, très nettement la *nature extra-systolique* de certaines systoles.

4. Le cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la cyanose congénitale présente une *augmen-*

tation accentuée du flot de l'oreillette, qui paraît bien constituer un caractère spécifique, tandis que la forme arrondie du plateau, qui peut aussi se rencontrer, n'est pas toutefois un caractère constant.

Vu : *Le Président de la thèse*,

Charles Richet.

Vu : *Le Doyen*,

Landouzy.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. Liard.

BIBLIOGRAPHIE

A. Chauveau et J. Marey. — Appareils et expériences cardiographiques. *Mémoires de l'Académie de Médecine.* Paris, 1863, XXVI, p. 268-318.

A. Chauveau. — L'intersystole du cœur. *Journ. de Physiol. et de Path. gén.* II, 125-153, 1900.

Ch. Contejean. — La mécanique du cœur. Paris, H. Gautier, 1896.

J.-G. Edgren. — Cardiographische und sphygnographische Studien. *Skandinavisches Arch. f. Physiologie*, 1, 1889, p. 67-151.

L. Fredericq. — La pulsation du cœur chez le chien. *Travaux du Laboratoire*, Liège, 1888.

— Art. Cardiographe du *Dictionnaire de Physiologie* de Ch. Richet. Paris, t. II, p. 465.

M. von Frey. — *Die Untersuchung des Pulses*, 1892.

J. Goéré. — *Contribution à l'étude de la cardiographie clinique.* Th. Bordeaux, 1904

E. Gley. — *Physiologie.* Paris, Baillière, 2e édit., 1910.

K. Hürthle. — Beiträge zûr Hämodynamik. *Pflüger's Archiv.*, XLIX, 1891, p. 91-100.

Landois. — *Graphische Untersuchungen über den Herzschlag.* Berlin, Hirschwald, 1876.

J. Marey. — *La circulation du sang.* Paris, Masson, 1881.

Martius. — Ueber normale und pathologische Herzstossformen. *Deutsche med. Wochenschrift*, XXIV, 1888, p. 241-245.

F. Maurer. — Ueber Herzstosscuvnen und Pulscurven. *Deutsches Archiv. für klin-Med.* XXIV, 1879, p. 291.

R. Moulinier. — Cardiogramme dans un cas de cyanose congénitale. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 30 avril 1910, t. LXVIII, p. 736.

V. Pachon. — Contribution à la technique cardiographique chez l'homme. *Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 1902, t. LIV, p. 884-886.

— De l'exploration cardiographique chez l'homme, pratiquée systématiquement dans le décubitus latéral gauche. *Archives des sciences biologiques de Saint-Pétersbourg*, 1904, t. XI, Supplément (fascicule en l'honneur du jubilé de Pawloff), p. 211-221. Analyse dans *Journ. de phys. et de path. gén.*, 1905, t. VII, p. 555.

— L'intersystole du cœur chez le chien. *Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 1908, t. LXV, p. 678-681.

— Sur l'intersystole du cœur. Son existence chez le chien. *Journ. de physiol et de path. gén.* 1909, t. XI, p. 377-392.

Potain. — Du choc de la pointe. *Clinique médicale de la Charité*. Paris, 1894.

G. Rosenstein. — Zur théorie des Herzstosses und zur Deutung des Cardiogrammes. *Deutsches Arch. für klin Med.*, XXIII, 1879, p. 75-97.

Roy et Adami. — Heart-beat and pulse wave. *The Practioner*, XLIV, 1890, p. 161-177, 241-253, 353-361, 412-425 ; XLV. 1890, p. 20-33.

C. Turlais. — Technique de cardiographie clinique. *Archives médicales d'Angers*. Sept. 1906, p. 539, avril 1908, p. 156.

— Forme du cardiogramme dans les modifications pathologiques du muscle cardiaque. *Comptes rendus de la Soc, de Biol.* 1908, t. LXIV, p. 364.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 9

PREMIÈRE PARTIE :

CHAPITRE PREMIER. — *Pourquoi la cardiographie clinique n'a donné aucun résultat pratique avant les recherches de M. Pachon* 11

CHAPITRE DEUXIÈME. — *De la possibilité d'homologuer le cardiogramme intra-cardiaque et le cardiogramme extra-cardiaque. Conditions mécaniques à réaliser dans la cardiographie extra-cardiaque* 17

CHAPITRE TROISIÈME. — *Nécessité du décubitus latéral gauche pour obtenir chez l'homme des cardiogrammes typiques. Méthode de Pachon : la cardiographie systématique dans le décubitus latéral gauche* 26

Technique de la méthode 29

Résultats physiologiques 32

DEUXIÈME PARTIE :

CHAPITRE QUATRIÈME. — *Recherches cliniques : Le cardiogramme de décubitus latéral gauche dans la sclérose cardiaque* 35

Dans la cyanose congénitale 43

Conclusions 51

Bibliographie 53

Angers, imp. G. Grassin. — 1510-11.